

FERROSILICIUM 2016

Les ferrosiliciums contiennent de 8 à 95,1 % de silicium, celui à 75 % de silicium étant le plus utilisé. Ils représentent les 4/5 de l'utilisation du silicium (hors silice) et 21 % de la production de ferro-alliages.

Autres ferro-alliages contenant du silicium : silico-ferro-chrome, silico-manganèse, ferro-silico-aluminium, silico-ferro-titane, silico-calcium, ferro-silico-magnésium.

Matières premières : quartz, tournure de [fer](#) et [coke](#) métallurgique, [houille](#) ou coke de pétrole.

Fabrication : ils sont élaborés au four électrique à arc par réduction de SiO₂, en présence de fer. L'électricité représente 20 à 25 % des coûts de production (8 500 kWh/t de ferrosilicium à 75 %). La fumée de silice produite est récupérée pour élaborer des bétons hautes performances (voir ci-dessus).

Productions : en 2014, en milliers de t d'alliage. La production mondiale de ferrosilicium était de 7,96 millions de t, celle de silicomanganèse de 12,7 millions de t, celle de ferro-chrome-silicium de 238 000 t. La production dans l'Union européenne de ferrosilicium est de 244 600 t, celle de silicomanganèse de 223 300 t.

	Fe-Si	Si-Mn		Fe-Si	Si-Mn
Chine	5 500	7 900	Islande	115	-
Russie	1 002	174	Brésil	98	138
Norvège	285	314	Espagne	80	129
Ukraine	142	841	Afrique du Sud	78	228
États-Unis	294, en 2012	-	Venezuela	74	18
Inde	132	1 741	Kazakhstan	0,5	201

Source : USGS

Producteurs :

En Chine : le n°1 mondial est [Erdos Metallurgy Group](#) avec une capacité de production, à Erdos, en Mongolie Intérieure de 850 000 t/an de ferrosilicium et 300 000 t/an de silicomanganèse.

En Russie : [Chemk](#) produit, dans l'usine de Kuznetsk, 500 000 t/an de ferrosilicium avec 15 fours. [Mechel](#), a produit, en 2015, dans son usine de Bratsk, 92 300 t de ferrosilicium.

En Ukraine : Stakhanov Ferroalloys, [Nikopol Ferroalloy Plant](#), à Nikopol, avec 1 million de t/an de silicomanganèse et [Zaporizhiya Ferroalloys](#).

Aux Etats-Unis :

- [FerroGlobe](#), voir ci-dessous.

- [CC Metals and Alloys](#) : avec une capacité de 100 000 t/an dans son usine de Calvert City dans le Kentucky.

En Norvège :

- Elkem, filiale du groupe chinois Bluestar, produit du ferrosilicium en Norvège, dans ses usines de Bremanger avec 36 000 t/an, Bjølvefossen avec 40 000 t/an, en Islande à Grundartangi avec 120 000 t/an et au Canada, province du Québec, à Chicoutimi avec 40 000 t/an. Fin 2016, Elkem a acquis la société Fesil qui produit 90 000 t/an de ferrosilicium dans son usine de Rana, en Norvège.
- Finnfjord produit, dans 4 fours, 100 000 t/an dans son usine située près de Finnsnes, en Norvège.
- Eramet produit du silicomanganèse (voir ci-dessous).

FerroGlobe, issu de la fusion, en 2015, de FerroAtlantica et de Globe Speciality Metal, produit du ferrosilicium en Espagne, au Venezuela, aux Etats-Unis, en Afrique du Sud et en France avec sa filiale FerroPem. Ses capacités de production sont de 253 000 t/an de ferrosilicium et 229 500 t/an de silicomanganèse. En Espagne, les usines sont situées en Galicie, à Cee (18 000 t/an de Fe-Si et 37 000 t/an de Si-Mn) et à Dumbria (61 000 t/an de Fe-Si), en Huesca, à Monzon (80 000 t/an de Si-Mn), en Cantabrique, à Boo (115 000 t/an de Si-Mn). Aux Etats-Unis, les usines sont situées dans l'Ohio, à Beverly avec 40 000 t/an de Fe-Si et dans l'Alabama, à Bridgeport avec 35 000 t/an de Fe-Si. Au Venezuela, l'usine est située à Puerto Ordaz avec 96 000 t/an de Fe-Si et 22 000 t/an de Si-Mn. En Afrique du Sud, les usines sont situées à New Castle avec 45 000 t/an de Fe-Si et eMalahleni avec 40 000 t/an de Fe-Si. Pour la France, voir ci-dessous.

Par ailleurs FerroGlobe produit du silico-calcium, en Argentine à Mendoza avec 21 000 t/an et en France à Château Feuillet (73) avec 15 000 t/an.

Eramet, a produit, en 2015, 219 000 t de silicomanganèse standard ainsi que du silicomanganèse affiné, avec des usines en Norvège, à Sauda, Porsgrunn et Kvinesdal, avec 165 000 t/an, en France, à Dunkerque, avec 70 000 t/an, aux Etats-Unis à Marietta, en Chine, à Guilin et au Gabon, à Moanda, avec 65 000 t/an.

Situation française :

En 2014, production de 49 600 t de ferrosilicium et 64 800 t de silicomanganèse.

La production de FerroPem (ex-Pechiney Électrométallurgie racheté par FerroAtlantica devenu FerroGlobe) est effectuée à Château Feuillet (73) avec 20 000 t/an de silicoalliages et 15 000 t/an de Si-Ca, Laudun (30) avec 35 000 t/an de Fe-Si, Pierrefitte (65) avec 14 000 t/an de silicoalliages. Production de silicomanganèse, par Eramet, dans son usine de Dunkerque, avec une capacité de production de 70 000 t/an.

Commerce extérieur : en 2016.

Ferrosilicium à plus de 55 % de Si :

- Importations : 41 950 t à 15 % de Norvège, 13 % d'Islande, 8 % d'Italie.
- Exportations : 57 651 t à 56 % vers l'Allemagne, 14 % l'Italie, 9 % l'Inde.

Ferrosilicomanganèse :

- Importations : 45 644 t à 29 % de Norvège, 20 % des Pays Bas, 17 % d'Italie, 13 % de Corée du Sud, 9 % de Géorgie.
- Exportations : 104 070 t à 62 % vers l'Allemagne, 12 % l'Italie, 7 % la Pologne.

Consommations :

La consommation européenne est d'environ 950 000 t/an de ferrosilicium.

En 2014, la consommation des Etats-Unis a été de 271 000 t de ferrosilicium et de 146 000 t de silicomanganèse.

Utilisations : à 85 % dans l'élaboration des aciers, 15 % dans la fonte de moulage.

- [Sidérurgie](#) : comme désoxydant des aciers et élément d'alliage (pour plaques de transformateur et aciers inoxydables). Utilisation de 3 à 4 kg de ferrosilicium/t d'acier et environ 10 kg de ferrosilicium par tonne d'acier inoxydable.

- Élaboration de [Mg](#) par silicothermie (voir le chapitre consacré au [magnésium](#)).